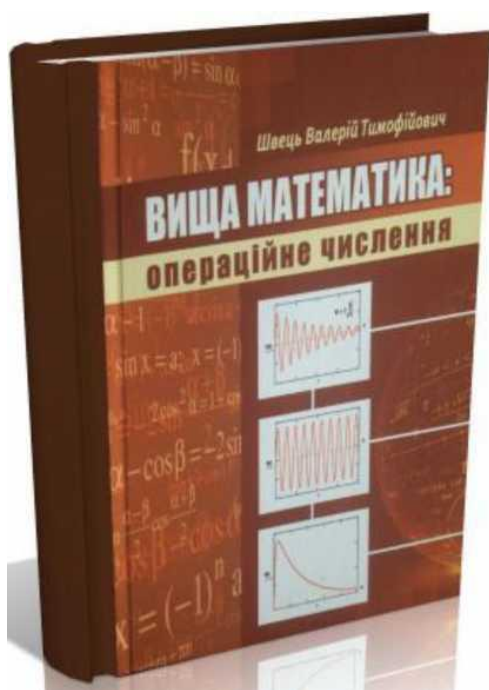




Швець, В. Т. Вища математика: операційне числення [Текст] : навч. посіб. / Швець Валерій Тимофійович. – Одеса : Грінь Д.С., 2015. - 228 с. - Бібліогр.: с. 226-227. - ISBN 978-617-7243-89-1.

Навчальний посібник є вступом у надзвичайно важливий розділ математичної фізики - інтегральні перетворення. Він також є органічною частиною курсу вищої математики, що є логічним продовженням такого засадничого її розділу як теорія функцій комплексної змінної. Такий місток між вищою математикою і математичною фізикою конче необхідний, оскільки дозволяє не

тільки теоретично підготуватись до засвоєння широкого арсеналу методів математичної фізики але і оволодіти одними з найважливіших з них - методами інтегральних перетворень. У ньому розглянуті інтегральні перетворення Фур'є і Лапласа та їх основні властивості. Також розглянуті скінчені інтегральні перетворення Фур'є. Такий широкий виклад теорії інтегральних перетворень дозволяє на єдиній методологічній базі розглянути широкий клас задач математичної фізики без обмежень на просторові розміри системи. Досить детально викладена теорія інтегрування у комплексній площині функцій, що мають в якості особливих точок полюси, скінченого порядку, суттєво особливі точки та точки галуження. На прикладі великої кількості задач математичної фізики показане застосування зазначених інтегральних перетворень до розв'язання звичайних лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами та їх систем, а також лінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними і із сталими коефіцієнтами.

Розрахований на студентів та аспірантів технічних вузів.

Передмова

Якщо вищу математику в технічному вузі вивчати у відриві від її застосувань до важливих задач як інших точних наук, так і інженерних дисциплін, то ефективність такого вивчення буде вкрай низькою. Саме через відсутність у школярів і студентів чіткої відповіді на питання: а чому, власне, стільки уваги приділяється елементарній математиці в школі і вищій математиці у вузах і маємо більшість проблем з її вивченням. Важкий шлях пройти легше, коли бачиш мету. А метою, зокрема для студентів, має бути ефективне використання набутих знань з вищої математики для вивчення інших, вже технічних дисциплін, не забуваючи і про майбутню наукову

роботу найкращих з них. В цьому місці і виникає головна проблема. Більшість викладачів інженерних кафедр просто не готові в повній мірі використовувати надпотужний апарат вищої математики при викладі своїх дисциплін. Ефективним шляхом подолання зазначеної проблеми є використання вищої математики самими викладачами вищої математики для розв'язання важливих і цікавих прикладних задач. Це можна робити на великій кількості достатньо простих з фізичної точки зору задачах, що не вимагають надто глибокого занурення у конкретну предметну область, і, разом з тим, дозволяють продемонструвати елегантність, простоту і ефективність сучасних математичних методів. Ще благодатнішим ґрунтом для такої діяльності є ряд математичних спецкурсів, що, на щастя, все ще залишились у програмах підготовки сучасних інженерів. Найкраще для ролі полігонів для демонстрації прикладної корисності вищої математики підходять такі розділи вищої математики як теорія диференціальних рівнянь і теорія функцій комплексної змінної. Саме щодо цих двох розділів вищої математики інколи важко сказати - де в них закінчується власне математична теорія і починаються її застосування до розв'язання прикладних задач.

Даний навчальний посібник задумувався як певне завершення курсу вищої математики і вступ до широкого класу прикладних задач, які можна було б умовно назвати математичною фізикою. Термін математична інженерія, на жаль, ще не прижився, а він був би адекватнішим проблемі. Цей навчальний посібник є продовженням цілої низки раніше виданих автором навчальних посібників з вищої математики і математичної фізики. В тій, чи іншій мірі, відповідний матеріал містився в кожному з них. У даному разі зроблена спроба виклад широкого і важливого класу задач, для розв'язання яких застосовується апарат операційного числення, видати окремою крижкою. В найбільшій мірі цей навчальний посібник пов'язаний з нещодавно виданим посібником: «Вища математика: теорія функцій комплексної змінної» і тісно пов'язаний з теорією звичайних диференціальних рівнянь і рівнянь у частинних похідних. Операційне числення - це традиційна в програмах вищої математики для технічних вузів назва розділу вищої математики, що пов'язаний з інтегральними перетвореннями з наголосом на їх практичних застосуваннях і прийнятною для інженерної практики спрощеною формою інтерпретації і символічним апаратом. Зазначимо, що банк підручників для української вищої школи все ще знаходиться у стадії формування, і ніша, пов'язана із інтегральними перетвореннями та їх використанням у математичній фізиці, є незаповненою.

Автор зосередив свою увагу на найбільш простих інтегральних перетвореннях, а саме інтегральних перетвореннях Фур'є і Лапласа. Оскільки використання інтегральних перетворень вимагає, і це є найскладнішим технічним моментом їх застосування, обчислення контурних інтегралів у комплексній площині, то значну увагу приділено інтегруванню комплексних функцій, що мають особливості різних типів, як то: полюси скінченного порядку, суттєво особливі точки, точки галуження. Велику увагу автор

приділяє використанню інтегральних перетворень для розв'язання значної кількості задач математичної фізики, підібраних з різних розділів теоретичної і математичної фізики.

Посібник містить також велику кількість задач для самостійного розв'язання, поданих у вигляді контрольних робіт. Остання обставина робить зручним їх використання для контролю знань студентів.

ЗМІСТ

Передмова	4
ГЛАВА 1.ІНТЕГРАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛАПЛАСА	
І ФУР'Є	6
1.1. Умови існування перетворення Лапласа.....	7
1.2. Властивості перетворення Лапласа	19
1.3. Перетворення Фур'є	32
1.4. Умови існування перетворення Фур'є	40
1.4. Властивості перетворення Фур'є	44
1.5. Синус-перетворення Фур'є.....	62
1.6. Косинус перетворення Фур'є.....	70
1.7. Скінчене інтегральне перетворення Фур'є.....	74
1.8. Одновимірне рівняння Гельмгольца	87
1.9. Метод поділу змінних.....	98
1.10 Задачі для самостійної роботи	117
ГЛАВА 2. РІЗНІ ЗАДАЧІ ІЗ ФІЗИЧНИМ ЗМІСТОМ.....	126
2.1. Динаміка матеріальної точки.....	126
2.2. Електрон в електромагнітному полі.....	153
2.3. Струм в електричному колі	174
2.4. Рівняння Даламбера.....	193
2.5. Рівняння Клайна	205
2.6. Задачі для самостійної роботи.....	214
Література.....	226